

(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

## (12) Offenlegungsschrift

(10) DE 42 40 592 A 1

(51) Int. Cl. 5:

F04C 2/10

F 02 M 37/10

F 02 M 37/20

DE 42 40 592 A 1

(21) Aktenzeichen: P 42 40 592.0

(22) Anmeldetag: 3. 12. 92

(23) Offenlegungstag: 9. 6. 94

## (71) Anmelder:

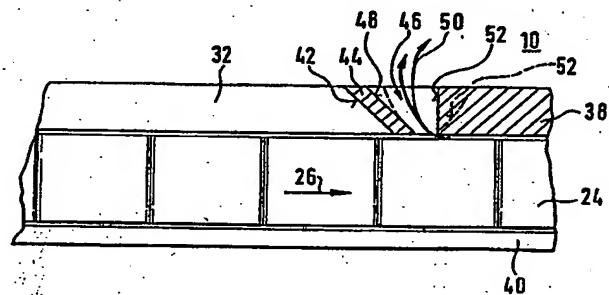
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

## (72) Erfinder:

Liskow, Uwe, Dipl.-Ing., 7014 Kornwestheim, DE;  
Thoenissen, Jochen, Dr., 7000 Stuttgart, DE; Wahl,  
Oliver, 7141 Schwieberdingen, DE; Loistl, Uwe, 7145  
Unterriexingen, DE

## (54) Aggregat zum Fördern von Kraftstoff aus einem Vorratstank zur Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs

(57) Das Förderaggregat umfaßt eine Förderpumpe (20), die ein umlaufend angetriebenes Förderelement in Form eines innenverzahnten Zahnrings (22) und eines außenverzahnten Zahnritzels (24) aufweist, wobei sich im Betrieb der Förderpumpe sich vergrößernde und verkleinernde Pumpkammern (30) ergeben, die in Richtung der Drehachsen durch Deckplatten (38, 40) begrenzt sind. In einer Abdeckplatte (38) ist eine Saugöffnung (32) ausgebildet, durch die die Förderpumpe Kraftstoff ansaugt und in der anderen Deckplatte (40) ist eine Drucköffnung (34) ausgebildet, durch die der geförderte Kraftstoff austritt. In der Abdeckplatte (38) ist in Umlaufrichtung (26) des Förderelements (22, 24) dicht nach dem Rand (42) der Saugöffnung (32) eine Öffnung (46) ausgebildet, die in einen Entlastungsraum (10) mündet. Die in Umlaufrichtung (26) weisende Randfläche (48) der Öffnung (46) ist so geneigt angeordnet, daß diese eine Rampe bildet, durch die zur Saugöffnung (32) zurückströmende Gasblasen axial vom Förderelement (22, 24) weggeleitet werden.



Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 04.94 408 023/187

## Beschreibung

## Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Aggregat zum Fördern von Kraftstoff aus einem Vorratstank zur Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs nach der Gattung des Anspruchs 1.

Ein solches Förderaggregat ist durch die DE-A 40 20 520 bekannt. Dieses Förderaggregat weist eine als Strömungspumpe ausgebildete Förderpumpe mit einem umlaufend angetriebenen Förderelement in Form eines Flügelrads, das in einer Pumpenkammer angeordnet ist. Durch das Flügelrad wird beim Betrieb der Förderpumpe Kraftstoff von einer in die Pumpenkammer mündenden Saugöffnung zu einer von der Pumpenkammer abführenden Drucköffnung gefördert. In einer die Pumpenkammer begrenzenden Kammerstirnwand ist im Bereich einer Dichtfläche nahe der Drucköffnung eine Öffnung gebildet, durch die die Pumpenkammer mit einem Bereich des Systems verbunden ist, in dem Niederdruck herrscht. Die Öffnung ist durch einen Entlastungskanal und eine von diesem abführende Bohrung gebildet und durch diese sollen Gasblasen abgeführt werden, die wegen zwischen dem Flügelrad und der Kammerstirnwand vorhandener Spalte von der Drucköffnung zur Saugöffnung zurückströmen und bei deren Ansaugen durch das Flügelrad den Betrieb des Förderaggregats stören würden. Durch die Anordnung des Entlastungskanals nahe der Drucköffnung werden in diesem nur Gasblasen abgeführt, die im Bereich der Drucköffnung entstehen, während zwischen dem Entlastungskanal und der Saugöffnung entstehende Gasblasen weiterhin zur Saugöffnung zurückströmen können und den Betrieb des Förderaggregats stören.

## Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Förderaggregat mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß zur Saugöffnung zurückströmende Gasblasen durch die in Umlaufrichtung des Förderelements nahe der Saugöffnung angeordnete Öffnung vor Erreichen der Saugöffnung austreten können und daher nicht wieder durch die Saugöffnung angesaugt werden können.

Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen des im Anspruch 1 angegebenen Förderaggregats möglich. Durch die im Anspruch 2 angegebene Ausbildung des Wandungsteils ist eine sichere Abführung der Gasblasen axial vom Förderelement weg erreicht. Durch die im Anspruch 5 angegebene Ausbildung der Randfläche der Öffnung ist eine weitere Verbesserung der Abführung der Gasblasen erreicht.

## Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Es zeigen

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Anordnung mit einem Kraftstoffvorratstank, einem Kraftstoffförderaggregat und einer Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs,

Fig. 2 einen Querschnitt durch eine zum Förderag-

gregat gehörende Förderpumpe entlang Linie II-II in Fig. 3,

Fig. 3 einen Längsschnitt durch die Förderpumpe und

Fig. 4 die Förderpumpe in einer Abwicklung entlang Linie IV-IV in Fig. 2.

## Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Fig. 1 zeigt einen Kraftstoffvorratstank 10, in dem ein

10 Kraftstoffförderaggregat 12 angeordnet ist. An einem Druckstutzen 14 des Kraftstoffförderaggregats 12 ist eine Druckleitung 16 angeschlossen, die zu einer Brennkraftmaschine 18 führt. Während des Betriebs der Brennkraftmaschine 18 saugt das Kraftstoffförderaggregat 12 über einen Saugstutzen 13 Kraftstoff aus dem Vorratstank 10 und fördert diesen zur Brennkraftmaschine.

Zu dem Förderaggregat 12 gehört eine in den Fig. 2

20 bis 4 dargestellte Förderpumpe 20, die beim Ausführungsbeispiel eine als Innenzahnradpumpe ausgebildete Verdrängerpumpe ist. Die nachstehend beschriebene Erfindung ist jedoch nicht auf den Einsatz bei einer Innenzahnradpumpe beschränkt, sondern kann auch bei Rollenzellenpumpen und bei Strömungspumpen einge-

25 setzt werden. Die Innenzahnradpumpe 20 des Ausführungsbeispiels weist als Förderelement einen innenver-

20 zahnten Zahnring 22 und ein außenverzahntes Zahnritzel 24 auf. Das Zahnritzel 24 hat weniger Zähne als der Zahnring 22 und ist gegenüber dem Zahnring 22 exzen-

30 trisch angeordnet, so daß die Verzahnung des Zahnritzels 24 mit der Verzahnung des Zahnringes 22 in Eingriff gelangt. Der Zahnring 22 ist über dessen Außenumfang in einem Gehäuseteil 28 drehbar gelagert. Das Zahnritzel 24 wird durch einen nicht dargestellten Antrieb in

35 einer Drehbewegung in Pfeilrichtung 26 in Fig. 2 ange- trieben, wobei der Zahnring 22 eine der Drehbewegung des Zahnritzels 24 gleichgerichtete Drehbewegung aus-

30 führt. Während des Betriebs der Förderpumpe 20 ergeben sich vergrößernde und verkleinernde Pumpkam- mern 30, über die das zu fördernde Medium gepumpt wird. Der Zahnring 22 und das Zahnritzel 24 sind in

40 einer in Richtung der Drehachsen durch zwei Deckplatten 38 und 40 begrenzten Pumpenkammer angeordnet. Im Bereich der sich vergrößernden Pumpkammern 30

45 ist eine sichelförmige Einlaß- oder Saugöffnung 32 ausgebildet, über welche das zu fördernde Medium in die Pumpkammern 30 strömt. Im Bereich der sich verklei-

40 nernden Pumpkammern 30 befindet sich eine sichelförmige Auslaß- oder Drucköffnung 34, die in Fig. 2 gestri-

50 chelt dargestellt ist.

In Fig. 3 ist ein Längsschnitt durch die Förderpumpe gemäß der Fig. 2 dargestellt. Das Zahnritzel 24 ist auf einem Führungszapfen 36 drehbar gelagert, der einseitig fest in der Abdeck- oder Saugplatte 38 gehalten ist.

55 Die Saugöffnung 32 ist in der Abdeckplatte 38 ausgebildet. Auf der von der Abdeckplatte 38 wegweisenden Seite des Zahnringes 22 ist die weitere Deck- oder Druckplatte 40 angeordnet, so daß die Pumpkammern 30 in Richtung der Drehachsen des Zahnringes 22 und

60 des Zahnritzels 24 verschlossen sind. Die Stirnflächen des Zahnringes 22 und des Zahnritzels 24 und die diesen zugewandten Stirnflächen der Abdeckplatte 38 und Druckplatte 40 wirken dabei als Dichtflächen. Die Drucköffnung 34 ist in der Druckplatte 40 ausgebildet.

65 Das zu fördernde Medium strömt durch die Saugöffnung 32 in Pfeilrichtung 33 in die Förderpumpe 20 ein und verläßt diese in Pfeilrichtung 35 durch die Drucköff-

60 nung 34.

Die Saugöffnung 32 ist in Umlaufrichtung 26 des Zahnringes 22 und des Zahnritzels 24 durch einen Rand 42 begrenzt, der sich etwa radial zu den Drehachsen erstreckt. In Umlaufrichtung 26 vom Rand 42 der Saugöffnung 32 ist mit geringem Abstand eine Öffnung 46 in der Abdeckplatte 38 gebildet. Die Saugöffnung 32 und die Öffnung 46 sind durch ein Wandungsteil 44 der Abdeckplatte 38 getrennt. Die Öffnung 46 mündet in einen Entlastungsraum, in dem Niederdruck herrscht und als der beispielsweise der Vorratstank 10 dienen kann. Das Wandungsteil 44 ist etwa radial angeordnet. Die radiale Erstreckung der Öffnung 46 ist etwa gleich wie die der Saugöffnung 32, jedoch erstreckt sich die Öffnung 46 in Umlaufrichtung 26 nur über einen gegenüber der Saugöffnung 32 wesentlich kleineren Bereich der Abdeckplatte 38. Die radiale Erstreckung der Öffnung 46 kann auch größer als die der Saugöffnung 32 sein. Die Abdeckplatte 38 kann beispielsweise aus Kunststoff bestehen und die Öffnung 46 eingeförmmt enthalten.

In Fig. 4 ist eine Abwicklung eines Schnittes durch die Förderpumpe 20 entlang der Linie IV-IV in Fig. 2 dargestellt. Die in Umlaufrichtung 26 weisende Randfläche 48 der Öffnung 46 ist so geneigt angeordnet, daß diese sich mit zunehmendem axialem Abstand, das heißt in Richtung der Drehachsen, vom Zahnring 22 und Zahnritzel 24 dem Rand 42 der Saugöffnung 32 annähert und die Öffnung 46 sich erweitert. Die Fläche 48 kann eben ausgebildet sein, oder, wie in Fig. 4 gestrichelt dargestellt, gekrümmmt.

Im Betrieb des erfindungsgemäßen Förderaggregats wird das Zahnritzel 24 in Drehrichtung 26 angetrieben, wobei die Förderpumpe 20 über die Saugöffnung 32 Kraftstoff aus dem Vorratstank 10 ansaugt und durch die Drucköffnung 34 verdrängt. Zwischen der Stirnfläche des Zahnringes 22 bzw. des Zahnritzels 24 und der Stirnfläche der Abdeckplatte 38 sind geringfügige Spalte vorhanden, durch die in den Pumpenkammern 30 vorhandene Gasblasen und Leckkraftstoff in Richtung der Pfeile 50 in Fig. 4 zur Saugöffnung 32 zurückströmen. Diese Gasblasen strömen jedoch vor Erreichen der Saugöffnung 32 durch die Öffnung 46 in Richtung der Drehachsen des Zahnringes 22 bzw. Zahnritzels 24 vom Zahnring 22 bzw. Zahnritzel 24 weg. Durch die geneigte Anordnung der Randfläche 48 des Wandungsteils 44 werden die Gasblasen mit geringem Strömungswiderstand vom Zahnring 22 bzw. Zahnritzel 24 weggeleitet. Die Stärke der Neigung der Randfläche 48 hängt von den in der jeweiligen Förderpumpe herrschenden Strömungsverhältnissen ab. Je nach den Erfordernissen für eine gute Abströmung der Gasblasen durch die Öffnung 46 kann die Randfläche 48 eben oder gekrümmt ausgeführt werden. Weiterhin kann auch die der Randfläche 48 gegenüberliegende, entgegen Umlaufrichtung 26 weisende Randfläche 52 der Öffnung 46 geneigt ausgebildet sein, wobei deren Neigung entgegengesetzt zu der der Fläche 48 des Wandungsteils 44 ist, so daß sich die Öffnung 46 mit zunehmendem axialem Abstand vom Zahnring 22 bzw. Zahnritzel 24 erweitert. In Versuchen wurde festgestellt, daß an der Außenseite der Abdeckplatte 38 eine tangentiale Strömung herrscht, durch die die durch die Öffnung 46 austretenden Gasblasen von der Saugöffnung 32 weggespült werden und daher nicht wieder von der Förderpumpe 20 angesaugt werden können. Die Strömung der Gasblasen erfährt dabei eine starke Umlenkung, welche durch die geneigte Ausbildung der Randfläche 52 der Öffnung 46 erleichtert wird, da die Strömung dann bereits innerhalb der Öffnung 46 umgelenkt werden kann.

## Patentansprüche

1. Aggregat zum Fördern von Kraftstoff aus einem Vorratstank (10) zur Brennkraftmaschine (18) eines Kraftfahrzeugs, mit einer Förderpumpe (20), die ein umlaufend angetriebenes Förderelement (22, 24) aufweist, das in einer Pumpenkammer angeordnet ist und Kraftstoff von einer in die Pumpenkammer mündenden Saugöffnung (32) zu einer von der Pumpenkammer abführenden Drucköffnung (34) fördert, wobei in wenigstens einer der beiden Kammerstirnwände (38; 40) im Bereich einer zwischen einer Stirnfläche des Förderelements (22, 24) und einer Kammerstirnwand gebildeten Dichtfläche eine zu einem Entlastungsraum (10) führende Öffnung (46) ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnung (46) in Umlaufrichtung (26) des Förderelements (22, 24) gesehen nahe einem die Saugöffnung (32) begrenzenden Rand (42) angeordnet ist und daß die Öffnung (46) zumindest die gleiche radiale Erstreckung aufweist wie die Saugöffnung (32).

2. Förderaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die in Umlaufrichtung (26) des Förderelements (22, 24) weisende Randfläche (48) der Öffnung (46) so geneigt angeordnet ist, daß sich diese mit zunehmendem Abstand vom Förderelement (22, 24) in Richtung der Drehachse des Förderelements (22, 24) dem Rand (42) der Saugöffnung (32) nähert.

3. Förderaggregat nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die in Umlaufrichtung (26) des Förderelements (22, 24) weisende Randfläche (48) der Öffnung (46) gekrümmt ausgebildet ist.

4. Förderaggregat nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die in Umlaufrichtung (26) des Förderelements (22, 24) weisende Randfläche (48) der Öffnung (46) eben ausgebildet ist.

5. Förderaggregat nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die entgegen Umlaufrichtung (26) des Förderelements (22, 24) weisende Randfläche (52) der Öffnung (46) entgegen gesetzt geneigt zur dieser gegenüberliegenden Randfläche (48) angeordnet ist.

6. Förderaggregat nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Saugöffnung (32) in einem die Pumpenkammer begrenzenden Deckelteil (38) ausgebildet ist und die Öffnung (46) in diesem Deckelteil (38) ausgebildet ist.

7. Förderaggregat nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnung (46) eine größere radiale Erstreckung aufweist als die Saugöffnung (32).

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

**— Leerseite —**

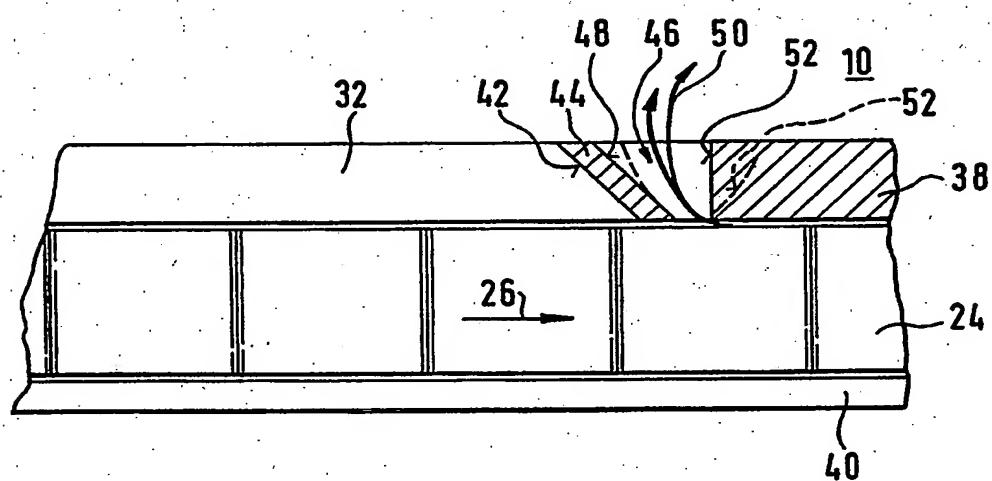


FIG. 4 \*

FIG. 1

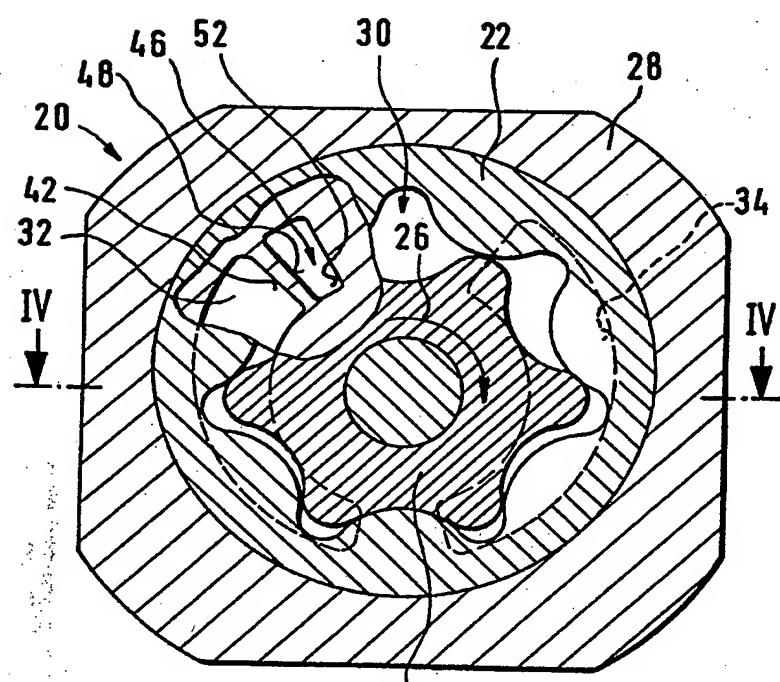
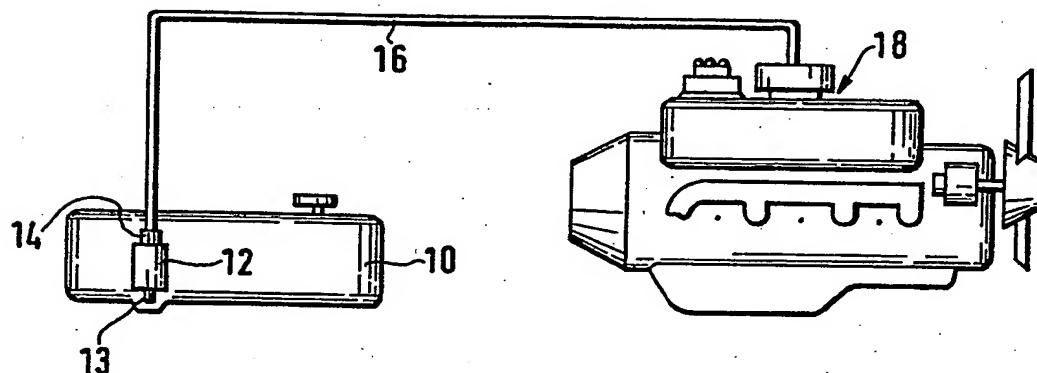


FIG. 2

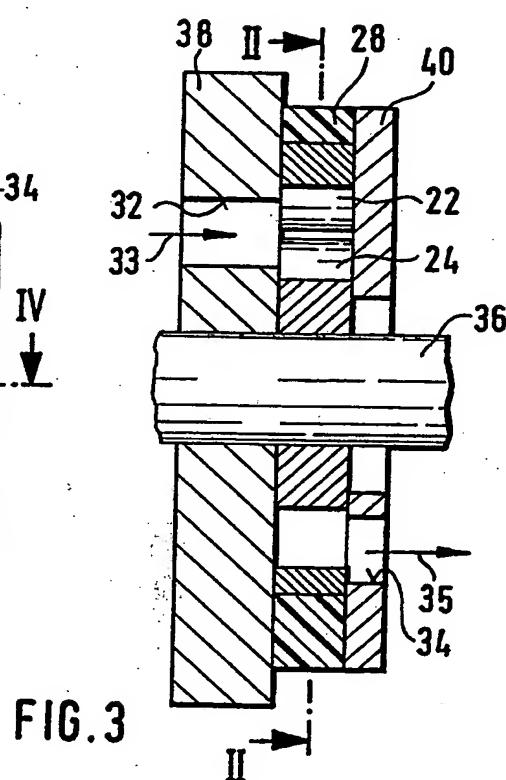


FIG. 3